


Pixel density variable image apparatus

Patent Number:  US4862289

Publication date: 1989-08-29

Inventor(s): SHIMADA KAZUYUKI (JP)

Applicant(s): RICOH KK (JP)

Requested Patent:  JP63136875

Application Number: US19870126924 19871130

Priority Number(s): JP19860283666 19861128

IPC Classification: G01D9/42; H04N1/23; H04N1/40

EC Classification: G06K15/12A, G06K15/12A4B, G06K15/12A5, G06K15/12A8, H04N1/40J3

EC Classification: G06K15/12A; G06K15/12A4B; G06K15/12A5; G06K15/12A8; H04N1/40J3

Equivalents:

Abstract

A laser printer includes an optical scanning system for scanning a laser beam carrying image information to be written across a photosensitive member repetitively to thereby write an image on the photosensitive member. In the present laser printer, the frequency of a pixel clock is varied in accordance with the pixel density or line speed, thereby maintaining the light intensity of the laser beam in each pixel substantially at constant. Preferably, the optical scanning system includes a first optical system leading a laser beam emitted from a laser to a rotating polygon mirror and a second optical system for leading the laser beam deflected by the polygon mirror to a photosensitive drum, whereby a first light path defined by the first optical system and a second light path defined by the second optical system cross each other at different elevations at least partly.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

BEST AVAILABLE COPY

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-136875

⑨ Int.Cl.⁴ 識別記号 庁内整理番号 ⑬ 公開 昭和63年(1988)6月9日
H 04 N 1/04 1 0 4 A-8220-5C
G 03 G 15/04 1 1 6 8607-2H
H 04 N 1/17 B-8220-5C
1/387 1 0 1 7170-5C 審査請求 未請求 発明の数 1 (全26頁)

⑭ 発明の名称 画像形成装置

⑯ 特 願 昭61-283666

⑰ 出 願 昭61(1986)11月28日

⑱ 発 明 者 島 田 和 之 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
⑲ 出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
⑳ 代 理 人 弁 理 士 大 澤 敬

明 細 書

1. 発明の名称

画像形成装置

2. 特許請求の範囲

1 書込み画像に応じた光ビームによつて感光体上を走査して画像を形成する画像形成装置において、入力された画素密度情報に応じて画素密度を切換える画素密度切換手段を備えたことを特徴とする画像形成装置。

3. 発明の詳細な説明

技術分野

この発明はレーザプリンタ等の画像形成装置に関する。

従来技術

一般に、電子写真複写装置、プリンタ、ファクシミリ装置等の画像形成装置において、書込み画像に応じた光ビームによつて感光体上を走査して画像を形成するものがある。ところが、このような画像形成装置においては、形成する画像の画素密度を一定値に固定しているために、画素密度の

変更要求に対応することができないという不都合がある。

目 的

この発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、画素密度を変更できるようにすることを目的とする。

構 成

この発明は上記の目的を達成するため、入力された画素密度情報に応じて画素密度を切換える機能を備えたものである。

以下、この発明の一実施例に基づいて具体的に説明する。

第1図はこの発明を実施した画像形成装置としてのレーザプリンタの一例を示す外観斜視図である。

このレーザプリンタは、図示しないホスト、例えばワードプロセッサ、パーソナルコンピュータ、オフィスコンピュータ、データプロセッサ、ワークステーション、画像編集処理装置等の各種情報処理装置からの文字コードやイメージデータで与

えられる画像情報及びその他の制御情報に基づいてシート用紙や封筒等の各種の用紙上に画像を形成（プリント）する機能を有している。

そして、このレーザプリンタは、上ユニット1及び下ユニット2に分割し、上ユニット1のカバー3内及び下ユニット2のカバー4内には詳細は後述するが画像を形成するための機構部やこの機構部を制御する制御部を収納している。

その上ユニット1のカバー3には、前面に操作パネル5を付設し、また右側面奥部にフオートカートリッジ挿入口6及びエミュレーションカード挿入口7を形成し、更に上部の一部に排出された用紙をストックする上部排紙トレイ8を形成している。

なお、操作パネル5にはこのプリンタに対して用紙サイズを指示するロータリタイプの用紙サイズ選択スイッチ10及びその他の各種の指示を与えるスイッチ群11並びに感光体交換、ペーパーエンド、ジャム、トナーエンド等の各種のエラーステータスや用紙サイズ等を表示する発光ダイオー

ド（LED）等からなる表示器12を付設している。また、フオートカートリッジ挿入口6は文字フオートを格納したRAMあるいはROM等を有するフオートカートリッジを差込むためのものであり、更にエミュレーションカード挿入口7はホストの種類に応じて当該ホストとこのプリンタとの間の整合を図るためのエミュレーションカードを差込むためのものである。

また、下ユニット2の右側面には用紙を縦置保持する給紙トレイ13を取外し自在に装着し、更に前面左側には排紙方向としてプリンタの外部左方向（矢示A方向）及び上部排紙トレイ8のいずれかに切換えるための排紙切換ツマミ14を備えている。

これ等の上ユニット1と下ユニット2とは背部でヒンジ結合して、手前側でロック機構によつて互いに固定保持し、カバー3の前面から突出したロックレバーツマミ15を押上げることによつてロック機構が解除されて第2図に示すように上ユニット1を下ユニット2から回動して持上げるこ

とができるようにし、保守作業や部品交換を容易に行なうことができるようにしている。

第3図はこのレーザプリンタの画像形成機構部を示す構成図である。

このレーザプリンタは、プリントスタートによつて下ユニット2の略中央部に配置したドラム状感光体21を図示しないメインモータによつて矢示方向に回転させる。

このとき、まず帯電チャージャ22に感光体21と平行に張設したチャージワイヤ23からの放電によつて感光体21の表面を一様に帯電した後、詳細は後述するレーザ書き込み装置24によつて書き込み画像に応じたレーザビームを第2シリンドリカルレンズ108を介して感光体21上に射出して感光体21上を走査（主走査）し、このレーザビーム（走査ビーム）による感光体21の走査と感光体21の矢示方向への回転（副走査）によつて、感光体21上に書き込み画像に応じた静電潜像を形成する。

そして、現像装置26によつて感光体21上の

静電潜像にトナー27を付着してトナー像として顕像化する。この現像装置26はトナー収容タンク28内に収容しているトナー27を矢示方向に回転するトナー補給ローラ29によつて現像ローラ30に補給し、トナー層厚制御ブレード32によつて現像ローラ30の表面のトナー層厚を一定厚に規制した状態で、この現像ローラ30が感光体21に軽く接触しながら矢示方向に回転してトナー27を感光体21上に付着する接触現像方式の現像装置である。なお、この現像装置26はトナー収容タンク28内に収容しているトナー27を攪拌する攪拌板33を備え、また上部にはトナーカートリッジ34を装着している。

一方、給紙トレイ13上に縦置した例えばシート状の用紙36の内の最上位の用紙を、矢示方向に回転する給紙ローラ37及びフリクションパッド38によつて分離して上搬送ローラ39及び下搬送ローラ40のニップ部へ送り込み、更にこれ等の上搬送ローラ39及び下搬送ローラ40によつて搬送面41を介して転写位置へと搬送する。

そして、この用紙を転写位置で感光体21に接触させてトナー像に重ね合わせ、所定のタイミングで転写チャージャ43に所定の電圧を印加してトナーを用紙側に引付けて、感光体21上のトナー像を用紙上に転写する。この転写工程終了直後に転写チャージャ43の後流側に配設した発光ダイオード(LED)からなる除電ランプ44によって用紙及び用紙を通して感光体21を照射して感光体21上の残留電荷及び用紙通過時の用紙の帯電電荷を除電して、用紙が自重によって感光体21から分離するようにする。

その後、感光体21から自重分離した用紙を搬送面47を介して定着装置48の加熱ローラ50及び加圧ローラ51との間に送込む。この加熱ローラ50の内部にはヒータ52を設けて表面を加熱して、この加熱ローラ50と加圧ローラ51とで用紙及びトナー像を加熱しながら加圧することによって、トナー像を用紙上に溶融定着する。なお加熱ローラ50は表面をテフロン等のローラ下地にカーボンを混ぜた導電性材料で形成して、定

あるが、ページ順にスタックされるフェースダウン排紙は普通紙に適し、逆ページでスタックされるフェースアップ排紙は普通紙の場合は勿論封筒等の比較的腰の強い用紙を使用する場合に適している。

一方、転写工程の終了した感光体21はクリーニングブレード83によって表面に残留しているトナーが除去されて次の画像形成プロセスに備える。なお、感光体21上から除去された残留トナーはトナー回収ローラ64によってトナー回収タンク65内に送られて収納される。

第4図は上ユニット1の要部分解斜視図である。

上述した第3図をも参照して、この上ユニット1のカバー3内に設けた上ユニットフレーム70には、底面にレーザ書込み装置24及び後述する第2シリンダリカルレンズ108並びにオゾン送風ファン71及び吸引ファンユニット72を取付け、また手前側前面にはロツクレバー73を取付け、更に前面には排紙ガイド部材57を取付けている。

着時に用紙上の電荷を除電することによって排紙後のスタック性を向上させている。

この定着処理した用紙を剥離爪53によって加熱ローラ50から剥離して排紙ローラ55へと送る。この排紙ローラ55の後流位置には排紙切換爪56を配設している。この排紙切換爪56は第1図に示す排紙切換ツマミ14に連動して、この排紙切換ツマミ14を回すことによって排紙切換爪56が実線図示の位置と破線図示の位置との間で回動する。そして、排紙切換爪56が実線図示の位置にあるときには、排紙ローラ55から排出された用紙は排紙ガイド部材57と排紙ガイド部材58、59とによって形成される搬送路60を介して反転された状態で上排紙ローラ61によって上部排紙トレイ8上に排紙される(フェースダウン排紙)。また、排紙切換爪56が破線図示の位置にあるときには、排紙ローラ55から排出された用紙はそのまま矢示A方向に排紙される(フェースアップ排紙)。

なお、いずれの排紙態様を選択するかは自由で

また、この上ユニット1のカバー3内には上ユニットフレーム70の上方に電装シャーシ74を取付け、この電装シャーシ74内にプリンタの制御部をなすメインコントローラを形成したメインコントロール基板75及びキャラクタコントローラを形成したキャラクタコントロール基板76を取付けている。

第5図及び第6図はレーザ書込み装置24の平面図及び要部斜視図である。

このレーザ書込み装置24は、ケース100の側面に取付けたレーザダイオード(LD)ユニット101と、底面中央付近に取付けた第1シリンダリカルレンズ102、第1ミラー103、スフェリカルレンズ104と、底面後部に取付けたポリゴンモータ105によって矢示方向に回転されるポリゴンミラー106と、前側に取付けた第2ミラー107と、底面側部に取付けた第3ミラー110と、側面に取付けた第3シリンダリカルレンズ111及び光ファイバ112とを備えている。

そのレーザダイオード(LD)ユニット101

は、内部にレーザダイオード(LD)と、このレーザダイオードから射出される発散性光束を平行光束化するコリメートレンズと、このコリメートレンズを通過したレーザ光の光束形状を走査方向に長く副走査方向に短い形状に整形するアパーチャ部材とを一体的に組込むと共に、LDの出力を制御する自動出力制御回路(APC)の一部を形成したプリント基板114を備えたものである。なお、レーザダイオード(LD)にはこのレーザダイオード(LD)から後方に射出されるレーザ光を受光するモニタ用フォトダイオードが一体的に組込まれている。

また、第1シリンドリカルレンズ102はLDユニット101から射出されたレーザ光を感光体21上において副走査方向に整形させる機能を果たす。スフェリカルレンズ104は第1ミラー103で反射されたレーザ光を絞り込んでレーザビームとなして更に斜め上方へ約5°屈折させてポリゴンミラー106のミラー面106aに入射させる。ポリゴンミラー106は各ミラー面106a

このレーザ書き込み装置24においては、LDユニット101のレーザダイオード(LD)から書き込み情報に応じて射出されたレーザ光が内部のコリメートレンズで平行光束化されてアパーチャ部材で整形されて射出され、このLDユニット101から射出されたレーザ光は第1シリンドリカルレンズ102を通過して第1ミラー103で反射されてスフェリカルレンズ104で集光されると共に上方に屈折されてポリゴンミラー106のミラー面106aに入射される。

そして、このポリゴンミラー106のミラー面106aで反射されたレーザビームは、更に第2ミラー107で反射されて第2シリンドリカルレンズ108を介して感光体21上に照射される。このときポリゴンミラー106の矢示方向への回転によってレーザビームは感光体21上を矢示B方向に走査(主走査)する走査ビームとなり、この走査ビームによる感光体21上の走査(主走査)がポリゴンミラー106の各ミラー面106a毎に繰返され、同時に感光体21が前述したように

を湾曲させて形成したアールポリゴンミラーを使用して、従来第2ミラー107との間に配置されるfθレンズを使用しないポストオブジェクト型光偏向器(光ビームを集光光束とした後に偏向器を配置する型式の光偏向器)としている。第2ミラー107はポリゴンミラー106で反射されたレーザビーム(走査ビーム)を感光体21上に向けて反射する。

更に、第3ミラー110はポリゴンミラー106で反射されたレーザビームによる感光体21上の走査領域外に配置され、入射されたレーザビームを光ファイバ112側に向けて反射する。光ファイバ112は他端を第4図に示すメインコントロール基板75上に取付けたファイバコネクタ115に接続され、第3ミラー110で反射されて第3シリンドリカルレンズ111を介して入射されたレーザ光をメインコントロール基板75上に設けた後述するフォトダイオードからなる同期検知センサに導く。これ等によつて走査開始位置を一定に保つための同期検知機構を構成している。

主走査方向と直交する方向(副走査方向)に回転することによつて、感光体21上に書き込み画像に応じた静電潜像が形成される。

また、ポリゴンミラー106で反射された走査ビーム(レーザビーム)は感光体21上を走査する前に第3ミラー110に入射されて第3シリンドリカルレンズ111を介して光ファイバ112に入射されてメインコントロール基板75上の同期検知センサに導かれ、この同期検知結果に基づいて走査開始タイミングが制御される。

このように、このレーザ書き込み装置24は、斜め方向からレーザ光を感光体の幅方向中心位置とポリゴンミラーの回転中心とを結ぶ線上に射出して、更にそこからポリゴンミラーの回転中心に向つてレーザ光を反射すると共に上方に屈折させてポリゴンミラーのミラー面に斜め下方から入射し、ポリゴンミラーで反射されたレーザ光をミラーを介して感光体上に導くように構成しているので、ポリゴンミラーに対する入射レーザ光とポリゴンミラーからの反射レーザ光とがいわば立体交差し

て交錯することがなく、書き込み装置の小型化及び書き込み精度の向上を図ることができる。

第7図はこのレーザプリンタの制御部を示すブロック図である。

まず電源系について述べると、ACプラグ121を介して商用電源から電源入力部122に電源電圧を入力する。この電源入力部122は入力された電圧をメインスイッチ123及びノイズフィルタ124を介してノイズを除去した後、上ユニット1を下ユニット2から分離して持上げたときにメイン電源を切断するためのインタロックスイッチ125を介してメインコントローラ用電源ユニット126に供給し、また直接キャラクタコントローラ用電源ユニット127に供給する。

メインコントローラ用電源ユニット126は、ノイズフィルタ130と、入力電圧をAC/DC変換して定電圧を生成する定電圧回路131と、定着装置48の定着温度制御のために加熱ローラ50内に設けたヒータ52への給電をオン・オフ制御するためのスイッチング素子としての高速ソ

リッドステートリレー(SSR)132等とを備えている。また、キャラクタコントローラ用電源ユニット127は、ノイズフィルタ133及び入力電圧をAC/DC変換して定電圧を生成する定電圧回路134等を備えている。

そして、メインコントローラ用電源ユニット126はメインコントロール基板75上に形成したメインコントローラ135と、帯電チャージャ22及び現像バイアス用パワーバック(帯電・現像パワーバック)137と、転写チャージャ43用パワーバック(転写パワーバック)138と、メインモータ139のドライバ、定速制御用の基準信号発生のための水晶発振器、エンコーダ、パワー回路、サーボ回路等を含むメインモータユニット140と、各種動作機器群141と、オゾン送風ファン71及び図示しない吸引ファンと、定着装置48のヒータ52等に対する電源電圧を供給する。また、キャラクタコントローラ用電源ユニット127はキャラクタコントロール基板76上に形成したキャラクタコントローラ136に対

して電源電圧を供給する。

なお、各種動作機器群141は、給紙ローラ37の回転を制御するための給紙クラッチ142と、下搬送ローラ40の回転を制御するための紙搬送クラッチ143と、図示しないプリント枚数を表示するトータルカウンタをカウントアップするためのトータルカウンタソレノイド144と、吸引ファンユニット72に設けたランチングソレノイド145とで構成される。

次に、制御系について述べる。キャラクタコントローラ136は、ホストHTとの間のインタフェース151と、CPU、ROM、RAM及びI/O等からなるマイクロコンピュータ(以下単に「CPU」と称する)152等とからなる。インタフェース151はホストHTから送られてくるキャラクタ情報の受領やホストHTに対するステータス情報の送出等を司る。CPU152はインタフェース151を介してホストHTから受領したキャラクタ情報をフオントカートリッジ挿入口6を介して装着されたフオントカートリッジ(あ

るいは内部のフオントカートリッジ)153を使用して文字フオント情報に変換してメインコントローラ135に送出し、また操作パネル5のスイッチ群11の各スイッチからの指示情報を取込むと共に表示器群12を構成する表示器12Aの点灯制御をする。

メインコントローラ135は、キャラクタコントローラ136との間に介在するビデオインタフェース161と、CPU、ROM、RAM及びI/O等からなるマイクロコンピュータ(以下単に「CPU」と称する)162と、書き込み制御部163と、表示ドライバ164と、同期検知回路165と、ポリゴンモータドライバ166等を備えている。

ビデオインタフェース161はキャラクタコントローラ136からの文字フオント情報の授受やキャラクタコントローラ136に対する制御の基準となるクロック信号の送出等を司る。

CPU162は帯電、露光、現像、転写、給紙、定着等の画像形成プロセスの制御を司る。つまり、

このCPU162は書き込み制御部163からの画像クロック（画像クロック）に基づいてキャラクタコントローラ136から受領した文字フォント情報に応じた書き込みデータを書き込み制御部163に対して書き込みデータを送出して画像の書き込みを行なわせる。また、この表示ドライバ164を介して操作パネル5に設けた表示器群12を構成する表示器群12Bの点灯制御をなすと共に用紙サイズ選択スイッチ10からのサイズ選択情報を取込む。

更に、このCPU162は帯電・現像パワーパック137、転写パワーパック138、メインモータドライバ140、各種動作機器群141及び定着制御用SSR132等の制御を行なう。更にまた、このCPU162は各々透過型フォトセンサ等からなるレジストセンサ171、排紙センサ172、トナーオーバセンサ173、ペーパーエンドセンサ174、ラッチセンサ175と、マイクロスイッチ等からなるトナーエンドセンサ176及びサーミスタからなる定着温度センサ177等

トナー無しを検知する。定着温度センサ177は定着装置48の加熱ローラ50の表面温度を検知する。

書き込み制御部163は、CPU162からの書き込みデータに基づいてレーザ書き込み装置24のレーザダイオード（LD）をLD駆動回路180を介して駆動制御して、書き込みデータに応じたレーザ光を射出させ、またレーザ書き込み装置24から光ファイバ112を介して入射されるレーザ光に基づいて同期検知回路185から出力される同期検知信号に応じてレーザ書き込み装置24のレーザダイオード（LD）の駆動開始タイミングを制御し、更にポリゴンモータドライバ168を介してレーザ書き込み装置24のポリゴンモータ105の駆動制御すなわちポリゴンミラー106の回転制御をする。

なお、このメインコントローラ135内には三端子レギュレータ及びDC/DCコンバータ等からなる2つの電圧変換回路178、179を設けている。これ等の電圧変換回路178、179に

とからの各種検知情報を入力する。

なお、各センサの取付け位置等について第3図をも参照して説明すると、レジストセンサ171は搬送ローラ39、40の前流位置に配置して搬送ローラ39、40間に用紙が送り込まれたか否かを検知し、このレジストセンサ171が用紙を検知したタイミングに基づいて下搬送ローラ40の始動を制御する。排紙センサ172は定着装置48の出口付近に配置して定着装置48から用紙が送出されたか否かを検知する。トナーオーバセンサ173はトナー回収タンク65の上部に設けられたトナーが満杯になったときに持ち上げられるフイラ178の上方に配置してトナー回収タンク65のトナーオーバを検知する。ペーパーエンドセンサ174は給紙トレイ13の先端に配置して給紙トレイ13上の用紙の有無を判定する。

また、ラッチセンサ175はラッチソレノイド145の上方に配置してこのラッチソレノイド145の作動状態を検知する。トナーエンドセンサ176は現像装置26のトナー収容タンク28の

よって各種の電圧を発生する。

第8図はこの制御部における書き込み制御部163の詳細を示すブロック図である。

書き込み制御IC201はレーザ書き込み装置24に係わる制御を司る回路を1チップLSI化したものであり、発振周波数20MHzの水晶振動子202を備えて内部で基準クロックを生成すると共に、CPU162からの書き込みデータWDATAを入力する。

また、この書き込み制御IC201は、画像クロック発生回路の一部をなす電圧制御型発振器（VCO）203から出力される画像クロック（画像走査クロック又は画像クロックないし書き込みクロックとも称される）WCLK、同期検知回路185から出力される同期検知信号DETP、LDユニット101内のレーザダイオード（LD）210の発光強度を基準値に設定する基準値設定回路の一部をなすモニタ回路204から出力されるモニタ信号（この信号は後述するように内部のアップ/ダウンカウンタのカウントモード切換信号と

なる)及びフィードバック信号生成回路205からのフィードバック信号FG等を入力する。

その電圧制御発振器(VCO)203は書き込み制御IC201から与えられる制御電圧信号OUTDに応じた周波数の画素クロックWCLKを発生して書き込み制御IC201に出力すると共に、その画素クロックWCLKを反転した画素クロックWCLKをも発生する。同期検知回路165はレーザ書き込み装置24から光ファイバ112を介して導かれた同期検知用のレーザ光を受光するフォトダイオード165Aの出力に基づいて同期検知信号DETPを書き込み制御IC201に出力する。モニタ回路204はレーザダイオード(LD)210から後方に射出されたレーザ光を受光するモニタ用フォトダイオード211の出力に基づいてモニタ信号(アップ/ダウン切換信号)を書き込み制御IC201に出力する。フィードバック信号生成回路205はポリゴンモータ105からのフィードバック信号FG1, FG2に基づいてフィードバック信号FGを生成して書き込み制御IC

201に出力する。

そして、書き込み制御IC201は、電圧制御型発振器203から入力された画素クロックWCLKを書き込みデータの転送と同期をとるためにCPU162に対して送出する。また、レーザダイオード210の発光強度を制御するパワー変調回路の一部をなす基準値用D/A変換器215に対してレーザダイオード210の発光強度を基準値に制御するための基準値データを出力し、同じくパワー変調回路の一部をなす補正用D/A変換器216に対してレーザダイオード210の発光強度を走査速度に応じて補正制御するための補正データを出力する。更に変調回路218に対して書き込みデータWDATAに応じた変調データ(画像データ)VIDOBを出力し、更にまたポリゴンモータドライバ166に対してドライブデータを出力してポリゴンモータ105の回転速度すなわち走査速度を制御する。

その2個の基準値用D/A変換器215及び補正用D/A変換器216は、それぞれ書き込み制御

IC201から与えられた基準値データ及び補正データをD/A変換してアナログの基準値信号及び補正信号に変換し、この基準値信号及び補正信号を加算して発光強度信号としてレーザダイオード(LD)210を駆動する半導体レーザ(LD)駆動回路217に出力する。変調回路218は書き込み制御IC201からの変調データVIDEOBに基づいて変調信号VIDEOを生成して半導体レーザ駆動回路217に出力する。この半導体レーザ駆動回路217は基準値用D/A変換器215及び補正用D/A変換器216から与えられた発光強度信号に応じた駆動電流をレーザダイオード(LD)210に供給すると共に、変調回路218からの変調信号VIDEOに応じてレーザダイオード(LD)210に流す電流をオン・オフ制御する。

ここで、変調回路218の一例について第9図及び第10図を参照して説明する。

この変調回路212はD型フリップフロップ回路(以下「D-FF回路」と称する)221, 2

22と、遅延素子223及びナンド回路224とからなる。

D-FF回路221は、書き込み制御IC201からの画素データ(変調データ)VIDEOBを入力端子Dに入力し、電圧制御型発振器(VCO)203からの画素クロックWCLKをクロック端子CKに入力する。D-FF回路222は、D-FF回路221のQ出力を入力端子Dに入力し、電圧制御型発振器(VCO)203からの画素クロックWCLKを反転した反転画素クロックWCLKをクロック端子CKに入力する。

遅延素子223はD-FF回路221のQ出力を所定の遅延時間 t_d だけ遅延させて出力する。この遅延時間 t_d は画素クロックWCLKのパルス幅を t としたときに $0 < t_d < t$ の関係にある時間である。ナンド回路224はD-FF回路222のQ出力と遅延素子223の出力との論理積をとって反転した信号を変調信号VIDEOとして出力する。

したがって、この変調回路218においては、

第10図をも参照して、同図(ロ)に示す画素データ(変調データ)VIDEOBは、D-FF回路221によつて同図(イ)に示す画素クロックWCLKと同期をとられ、D-FF回路222によつて画素クロックWCLKの半クロック分(パルス幅 t)だけ遅延され反転されて、同図(ホ)に示すD-FF回路222のQ出力としてナンド回路224に入力される。

一方、画素データ(変調データ)VIDEOBを画素クロックWCLKと同期をとつて反転した信号である同図(ハ)に示すD-FF回路221のQ出力が遅延素子223に入力されて同図(ニ)に示すように遅延時間 t_d だけ遅延されてナンド回路224に入力される。

それによつて、ナンド回路224はD-FF回路222のQ出力と遅延素子223の出力との論理積をとつて反転するので、ナンド回路224からは同図(ヘ)に示すように点灯時間が画素データ長よりも時間 Δt だけ短くなる変調信号VIDEOが出力される。

JP1を介してアースに接続し、このジャンパ線JP1の有無によつて端子P1に入力されるレベルを画素密度情報として使用する。つまり、このジャンパ線JP1を接続して端子P1をアースレベルすなわちローレベル「L」にしたときに例えば画素密度として240DPIが指定され、ジャンパ線JP1を切断して端子P1をハイレベル「H」にしたときに例えば画素密度として300DPIが指定されるようにしている。なお、画素密度としてはこの他180DPI/200DPI、400DPI/480DPIの切換えあるいはこれ等を組合せて行なうこともできる。

同様に、書込み制御IC201の端子P2にはレーザダイオード210のパワー(出力)を設定するときに使用するスイッチSW1を装着している。また、書込み制御IC201の端子P3、P4は後述するレーザダイオード210の出力変調の動作開始タイミングを指定するためにジャンパ線JP3、JP4を介してアースに接続している。

更に、書込み制御IC201の端子P5は印字

これによつて、後述するように光走査に θ レンズを使用しないで画素クロックWCLKの周波数を変化させて書き込みの等速性を実現する場合における一画素内での光源(レーザダイオード)のオン/オフ比を向上させることができる。例えば画素クロックWCLKの周期 T_k を $T_1 \sim T_n$ の n 段階に変化させるとき、各周期の画素クロックのデューティ比を50%、パルス幅を $t_k = t_k \cdot 1/2$ ($k=1 \sim n$)としたとき、レーザダイオード210のオン/オフ比は、

$$T_k - (t_k - t_d) / T_k = 50\% + t_d / T_k$$

と与えられる。

例えば、 $T_1 = 400\text{ ns}$ 、 $T_n = 600\text{ ns}$ でレーザダイオード210のオン/オフ比70%を実現するとき、 $t_d = 96\text{ ns}$ となつて、 $T_1 \sim T_n$ におけるレーザダイオード210のオン/オフ比は $70 \pm 4\%$ になり、オン/オフ比の精度が高くなる。

第8図に戻つて、また書き込み制御IC201の端子P1は画素密度を指定するためにジャンパ線

速度(線速)を指定するためにジャンパ線JP5を介してアースに接続して、このジャンパ線JP5の有無によつて端子P5に入力されるレベルを線速情報として使用する。つまり、このジャンパ線JP5を接続して端子P5をアースレベルすなわちローレベル「L」にしたときに例えば線速として48mm/secが指定され、ジャンパ線JP5を切断して端子P5をハイレベル「H」にしたときに例えば線速として36mm/secが指定されるようにしている。

更にまた、書き込み制御IC201の端子P6は主走査方向の画素密度を指定するためにジャンパ線JP6を介してアースに接続して、このジャンパ線JP6の有無によつて端子P6に入力されるレベルを主走査方向画素密度情報として使用する。

また、この書き込み制御IC201の各部から出力される信号、すなわちここでは書き込み制御IC201からの同期検知信号DETP、画素クロック発生回路(フェーズ・ロックド・ループ回路)の一部をなす内部の分周器から出力されるクロツ

クCLKA、画像クロックWCLKを8分周したクロックWCLK8、変調データ（画像データ）VIDEOB、書き込み位置（印字開始）信号LGATE、電圧制御型発振器203に対する電圧信号OUTDとモニタ回路204からのモニタ出力LDECTとを、第4図に示すメインコントロール基板75上に設けたチェックコネクタ225～227にグループ化して出力している。このようにチェックピンをコネクタにすることによってチェックを簡単に行なうことができるようになる。

第11図はこの書き込み制御IC201の内部構成を具体的に示すブロック図である。

発振器231は水晶振動子202によつて周波数 f の基準クロック f_R を発生する。

分周器232は分周比設定回路233で設定された分周比 L_i で発振器231からの基準クロック f_R を分周して周波数 f/L_i のクロック f_L を出力する。ポリゴンモータ駆動回路（ポリゴンモータドライバ）186は分周器232からの周波数 f/L_i のクロック f_L に応じた速度

でポリゴンモータ105を回転駆動して、ポリゴンミラー108を所定の速度で回転させる。

分周器235は分周比設定回路236で設定された分周比 N_i で発振器231からの基準クロック f_R を分周して周波数 f/N_i の位置制御用クロック f_N を出力する。分周比設定回路236は後述する周波数変調用アップ/ダウンカウンタ241のカウンタ値に応じて分周器235の分周比 N_i を設定する。

分周器237は分周比設定回路238で設定された分周比 M_i で分周器235からの位置制御用クロック f_N を分周して周波数 $f/(N_i \cdot M_i)$ のクロック f_M を出力する。分周比設定回路238は後述する周波数変調用アップ/ダウンカウンタ241のカウンタ値に応じて分周器237の分周比 M_i を設定する。

強度変調用アップ/ダウンカウンタ240は後述する変調動作管理回路244からのイネーブル信号ENによつてイネーブル状態になったときに、後述するアップ/ダウン切換回路242からのア

ップ/ダウン切換信号U/Dに応じた動作モードで、分周器237からのクロック f_M をアップカウント又はダウンカウントし、このカウンタ値を走査速度の変化に応じてレーザダイオード210の発光強度を補正する補正データとして補正用D/A変換器216に出力する。また、この強度変調用アップ/ダウンカウンタ240は後述する基準値設定回路251からのモード設定信号が入力されたときに補正データを「0」にする。

周波数変調用アップ/ダウンカウンタ241は後述する変調動作管理回路244からのイネーブル信号ENによつてイネーブル状態になったときに、後述するアップ/ダウン切換回路242からのアップ/ダウン切換信号U/Dに応じた動作モードで、分周器237からのクロック f_M をアップカウント又はダウンカウントし、このカウンタ値を分周比設定回路236、238及びアップ/ダウン切換回路242に出力する。

アップ/ダウン切換回路242は周波数変調用アップ/ダウンカウンタ241のカウンタ値に

じて、つまり走査速度の極値近傍で強度変調用アップ/ダウンカウンタ240及び周波数変調用アップ/ダウンカウンタ241のカウンタモードをアップモードからダウンモード又はダウンモードからアップモードに切換えるためのアップ/ダウン切換信号U/Dを出力する。

位置制御用カウンタ243は分周器235からの位置制御用クロック f_N をカウントする。変調動作管理回路244は位置制御用カウンタ243のカウンタ値及び前述した同期検知回路185からの同期検知信号DETPに基づいて、つまり同期検知信号DETPに基づいて一定のタイミングで強度変調用アップ/ダウンカウンタ240及び周波数変調用アップ/ダウンカウンタ241をイネーブル状態にし走査終了時にディセーブル状態にするためのイネーブル信号ENを出力する。

フェーズ・ロックド・ループ回路（以下「PLL回路」と称する）245の位相検波回路（PD）246は、分周器235からの位置制御用クロック f_N と内部の分周器249からのクロックCL

K Aとの位相を比較して、その位相差をパルス信号としてローパスフィルタ(L P F) 2 4 7に出力する。L P F 2 4 7はP D 2 4 6からのパルス信号の内の低帯域周波数の信号を通過させて電圧信号O U T Dとして電圧制御型発振器(V C O) 2 0 3に出力する。V C O 2 0 3はL P F 2 4 7の出力電圧に応じた周波数のクロックを発生し、このクロックを画素クロックW C L Kとして出力する。分周器2 4 9はV C O 2 0 3からの画素クロックW C L Kを分周比で分周したクロックC L K Aを出力する。

データ書込み位置制御回路2 5 0は、位置制御用カウンタ2 4 3のカウント値及びP L L回路2 4 5からのクロックC L K A及びポリゴンモータ1 0 5からのフィードバック信号に基づいて書込み位置信号(印字スタート信号) L G A T Eを出力する。

基準値設定回路2 5 1はモニタ用フォトダイオード2 1 1の出力信号等に基づいて基準値用D/A変換器(D A C) 2 1 5にレーザダイオード2

1 0の発光強度を基準値に制御するための基準値データを出力する。

加算器2 5 2はD/A変換器2 1 6からのアナログの補正信号とD/A変換器2 1 5からのアナログの基準値信号とを加算して発光強度信号としてレーザダイオード(L D) 駆動回路2 1 7に与える。なお、この加算器2 5 2は概念的なものであり、D/A変換器2 1 6の出力端子とD/A変換器2 1 5の出力端子とを接続すれば補正信号と基準値信号との加算値が得られる。

書込みモード設定回路2 5 3は入力された画素密度情報及び線速情報に基づいて分周比設定回路2 3 3, 2 3 6, 2 3 8及び変調動作管理回路2 4 4並びにデータ書込み位置管理回路2 5 0に対して書込みモード設定情報を出力する。分周比設定回路2 3 3はこの書込みモード設定情報に応じて分周比L iを切換える。分周比設定回路2 3 6はこの書込みモード設定情報に応じて分周比N iの切換モードを切換える。分周比設定回路2 3 8はこの書込みモード設定情報に応じて分周比

M iの切換モードを切換える。変調動作管理回路2 4 4はこの書込みモード設定情報に基づいて変調動作の管理モードを切換える。データ書込み位置管理回路2 5 0はこの書込みモード設定情報に応じて書込み開始を切換える。

なお、この書込みモード設定回路2 5 3に対する画素密度情報及び線速情報の入力は、この実施例においては前述したようにジャンパ線J P 1, J P 5の有無によつて行なうようにしているが、例えばD I Pスイッチ等のスイッチによつて入力したり、C P U 1 6 2あるいはホストH Tから入力するよにしたり、またフロントカートリッジ1 5 3が装着されたときにその文字フォントの種類に応じた情報が入力されるようにすることもできる。

第12図は基準値設定回路2 5 1を示すブロック図である。

比較器2 6 2はモニタ用フォトダイオード2 1 1の検出出力をアンプ2 6 1で増幅したモニタ電圧V Mと基準値V R E Fとを比較し、この比較結

果に応じてアップ/ダウンカウンタ2 7 0に対してアップ/ダウン切換信号U/Dとして、 $V M < V R E F$ のときにはアップモードを指示する信号を、 $V M \geq V R E F$ のときにはダウンモードを指示する信号を出力する。

エッジ検出回路2 6 3は比較器2 6 2からのアップ/ダウン切換信号U/Dの立上り(又は立下り)を検出したときにリセット信号をS-R型フリップフロップ回路2 6 8に出力する。

エッジ検出回路2 6 4はフレーム同期信号F S Y N Cの立上りエッジを検出し、この検出信号をオフ回路2 6 5を介してアンド回路2 6 6でフレーム同期信号F S Y N Cとの論理積をとつてフリップフロップ回路2 6 8に対してセット信号として出力する。出力設定タイミング発生回路2 6 7はフレーム同期信号S Y N Cを入力してスタンバイモードで作動し、一定周期でオア回路2 6 5に対して出力設定タイミング信号を出力する。

フリップフロップ回路2 6 8はセット/リセット状態に応じてモード設定信号M Dを出力する。

アンド回路269はこのフリップフロップ回路268からのモード設定信号と非走査信号との論理積をとってアップ/ダウンカウンタ270にイネーブル信号を出力する。

アップ/ダウンカウンタ270はアンド回路269の出力によってイネーブル状態になったときに、比較器262からのアップ/ダウン切換信号U/Dに応じたカウントモードでクロックをアップカウント又はダウンカウントし、このカウント値を基準値データとしてD/A変換器215に出力する。

なお、このアップ/ダウンカウンタ270のキャリイ/ボロウ端子からのキャリイ信号及びボロウ信号を発光ダイオード271に印加し、レーザダイオード210の劣化判定を表示するようにしている。この発光ダイオード271は第4図に示すようにメインコントロール基板75上に設けている。

次に、このように構成したこの実施例の作用について第13図以降をも参照して説明する。

$$\begin{aligned} dh/dt &= \omega \cdot l / \cos^2 \theta \\ &= \omega (1 + h^2/l^2) \end{aligned}$$

となる。

ここで感光体21上の走査領域幅を2Hとし、 $H+h=h'$ とすると、感光体21上の距離h間における走査速度 dh/dt は、

$$dh/dt = \omega (1 + (h' - H)^2/l^2)$$

となる。

ここで、この走査領域幅2H内に2m個の画素があるとすると、走査領域の左側の走査開始側から数えて、n番目の画素における走査速度 V_n は、1画素の幅をdとしたとき、

$$V_n = \omega (1 + (nd - md)^2/l^2)$$

である。そして、画素クロックWCLKの周波数 f_K は、その定義からしてこの場合 V_n/d であるから、

$$f_K(n) = (\omega/d) \cdot (1 + (nd - md)^2/l^2) \quad \dots (1)$$

となる。

したがって、画素クロックWCLKの周波数

このプリンタのレーザ書き込み装置24のようにポリゴンミラー106としてミラー面106aが湾曲したアールポリゴンミラーを使用して従来使用されていた $f\theta$ レンズを使用しない場合には、走査ビームによる感光体面の走査速度が一定にならない。この場合、走査ビームをオン・オフするためのクロック信号としての画素クロックWCLKの周波数 f_K は一画素の書き込み時間に割当てられる時間をTとしたときに $1/T$ で与えられる。そして、 $f\theta$ レンズを使用しないときには走査ビームによる感光体面上の走査速度は一定とならないので、画素クロックWCLKの周波数 f_K を一定にすると書き込み情報に歪が生じる。

つまり、第13図を参照して、ポリゴンミラー106の角速度を ω 。(一定)としたとき、走査ビームの角速度は $d\theta/dt = 2\omega$ 。 $=\omega$ (一定)であるから、感光体21上の距離h間における走査速度 dh/dt は、ポリゴンミラー106の反射点から感光体21までの距離を l とし、距離h間の角度を θ としたときに、

f_K を一画素毎に(1)式に従って変化させれば $f\theta$ レンズを使用しない場合でも情報の書き込み歪を生じることがなくなる。

そこで、第11図を参照して画素クロックWCLKの発生及び周波数 f_K の制御について説明する。

まず、発振器231からの周波数 f の基準クロック f_R を分周器235で $1/N_i$ に分周して周波数 f/N_i の位置制御用クロック f_N を生成する。

この位置制御用クロック f_R はPLL回路245に与えられ、このPLL回路245の位相検波回路248から位置制御用クロック f_N と分周器249からのクロックCLKAとの位相差に応じた電圧信号OUTDがLPF247を介してVCO203に与えられて、VCO203から入力された電圧信号OUTDに応じた周波数 f_K の画素クロックWCLKが出力され、この画素クロックWCLKは分周器249で分周されて位相検波回路203に与えられる。

この場合、VCO203から出力される画素クロックWCLKの周波数 f_K は位相検波回路246で位相比較する位置制御用クロック f_N とクロックCLKAとの間に位相差がないときには変化しない(PLLの平衡状態)。

このとき、位置制御用クロック f_N は周波数 f/N_i であり、平衡状態ではクロックCLKAの周波数も f/N_i になるから、この状態でVCO203から出力される画素クロックWCLKの周波数 f_K は、分周器249の分周比を M としたとき、

$$f_K = f \cdot (1/N_i) \cdot M = f \cdot M/N_i$$
である。

したがって、分周器235の分周比 N_i を分周比 N から連続的に分周比 N_p まで変化させることによつて、画素クロックWCLKの周波数 f_K も $f \cdot M/N_i$ から $f \cdot M/N_p$ まで連続的にかつ単調に変化することになる。このように、分周器235の分周比 N_i を変化させることによつて画素クロックWCLKの周波数 f_K を変化さ

せることができる。

を切換える動作を予め定めた n_i 回行なう。このようにして、第 n ブロックBL $_n$ では分周比 N_i を位置制御用クロック f_N を M_i 個カウントする毎に n_i 回切換える。

この処理を第11回を参照して説明すると、まず分周器235から出力された位置制御用クロック f_N は分周器237によつて分周比 M_i で分周される。つまり、分周器237からは位置制御用クロック f_N を M_i 個カウントする毎に1個のクロック M_i を出力する。

このとき、変調動作管理回路244からのイネーブル信号ENが出力されて周波数変調用アップ/ダウンカウンタ241がイネーブル状態にあると、この周波数変調用アップ/ダウンカウンタ241はアップ/ダウン切換回路242で指定されたカウントモードで分周器237からのクロック f_M をカウントし、このカウント値が分周比設定回路236、238及びアップ/ダウン切換回路242に与えられる。

この分周比設定回路236は周波数変調用アッ

せることができる。

そして、ここでは走査領域を K 個のブロックBL $_i$ ($i=1 \sim K$)に分割して、番込み走査の際に予め定めた有限列数 M_i ($i=1 \sim K$)に基づいて、 i 番目のブロックにおいては位置制御用クロック f_N を M_i 個カウント(計数)する毎に分周比 N_i を切換えるようにしている。

つまり、分周比 N_i の初期値を N 。としたとき、位置制御用クロック f_N の周波数は f/N 。であり、第1ブロックBL $_1$ ではこの位置制御用クロック f_N を M_1 個カウントしたときに分周比 N_i を N 。から N_1 ($N_1 = N + \Delta N_1$)に切換える。それによつて位置制御用クロック f_N の周波数は f/N_1 に切換わる。この新たな周波数 f/N_1 の位置制御用クロック f_N を M_1 個カウントすると、更に分周比 N_i を N_1 から N_2 ($N_2 = N_1 + \Delta N_2$)に切換える。この動作を第1ブロックBL $_1$ について予め定めた n_1 回繰返した後、第2ブロックBL $_2$ では位置制御用クロック f_N を M_2 個カウントする毎に分周比 N_i

ブ/ダウンカウンタ241のカウント値が「1」ずつ変化する毎に分周比 N_i を変化量 ΔN_i だけ変化させる。なお、ここでは、各ブロックBL $_i$ における分周比 N_i の変化量 ΔN_i は一定としているが、これを各ブロックについて異ならせてもよい。また、分周比設定回路238は周波数変調用アップ/ダウンカウンタ241のカウント値が各ブロックBL $_i$ で定めた分周比 N_i の切換回数 n_i になる毎に分周比 M_i を変化量 ΔM_i だけ変化させる。更に、アップ/ダウン切換回路242は周波数変調用アップ/ダウンカウンタ241のカウント値が走査速度の極限值近傍になる毎にアップモードからダウンモード又はダウンモードからアップモードに切換えるアップ/ダウン切換信号U/Dを出力する。

それと共に、分周比設定回路236、238は番込みモード設定回路253からの番込みモード信号、すなわち画素密度情報や線速情報に応じて分周比 N_i 及び分周比 M_i を変える。画素密度300DPI、240DPIにおけるブロック数

及びクロック f_M のカウント数(分周比 M_i)及び分周比 N_i の段階と位置制御用クロック f_N との関係の一例を、第14図に示すようにC点を中心とするアール面を有して回転中心Oと各面との長さがAである形態を有するポリゴンミラー106を使用した場合(回転角 α に対して偏向角 2θ が、 $\sin \theta = 1 - A/R \cdot \sin \alpha$ で与えられる)を例にして、第15図及び第16図に示している。なお両図共に右端を走査開始側とし、対称図形の右半分のみを示している。

つまり、300DPIのときには第15図に示すように、走査領域を7個の第1ブロックブロックBL₁、～第7ブロックBL₇に分割し、第1ブロックBL₁、(第7ブロックBL₇、も同じ)では位置制御用クロック f_N を5個カウント($M_i = 5$)する毎に分周比 N_i を段階的に6段階切換え($n_i = 6$)、第2ブロックBL₂、(第6ブロックBL₆、も同じ)では位置制御用クロック f_N を6個カウント($M_i = 6$)する毎に分周比 N_i を段階的に9段階切換え($n_i = 9$)、第3ブロッ

クBL₃、(第5ブロックBL₅、も同じ)では位置制御用クロック f_N を7個カウント($M_i = 7$)する毎に分周比 N_i を段階的に5段階切換え($n_i = 5$)、第5ブロックBL₅、では位置制御用クロック f_N を16個カウント($M_i = 16$)する毎に分周比 N_i を段階的に3段階切換え($n_i = 3$)。

このようにすることによつて理想上の画素クロックWCLKの変化(図中の線a)に近似した位置制御クロック f_N の変化が得られ、位置制御用クロック f_N の周波数が段階的に変化するにもかかわらず、PLL回路の作用によつて現実の画素クロックWCLKの周波数 f_K は連続的に変化して理想的な画素クロックが得られるようになる。

これによつて、例えば第17図に示すように、同図(イ)に示す同期検知信号DETPのタイミングで分周比設定回路236、238が初期化され、またこの同期検知信号DETPから所定時間 T_a が経過した時点で変調動作管理回路243からの同図(ト)に示すイネーブル信号ENが周波

数変調用カウンタ241に入力されてイネーブル状態になり、走査時間 T 後、所定時間 T_b 経過した時に変調動作管理回路243からのイネーブル信号ENの出力が停止されて周波数変調用カウンタ241がディセーブル状態になり、分周比が初期値に固定される。

このとき、分周比 N_i が同図(ハ)に示すように変化して、位置制御用クロック f_N の周波数 f_N が同図(ニ)に示すように変化するので、画素クロックWCLKの周波数 f_K が同図(ホ)に示すように変化し、これは同図(ロ)に示す走査速度の変化に対応したものとなる。

次に、このように画素クロックWCLKの周波数 f_K を変化させた場合、この周波数は一画素の書込みに割当てられた時間 T の逆数であるから、周波数 f_K の変化に従つて時間 T も変化し、このとき走査光(走査ビーム)の強度が一定であると、走査速度が大きくて時間 T の短いところと走査速度が小さくて時間 T の長いところとは、一画素当りの光エネルギーが異なつて画像に濃度ムラが生

じることになる。そのため、画素クロックWCLKの周波数 f_K に応じてレーザダイオード210の出力（発光強度）をも変化させるようにしている。

このレーザダイオード(LD)210の発光強度の制御について説明する。

まず、レーザダイオード210の発光強度を基準値に設定するための動作について第12図及び第18図を参照して説明する。

レーザダイオード210から後方に射出されたレーザ光はモニタ用フォトダイオード211で受光されて、このフォトダイオード211からはレーザ光の受光量すなわちレーザ光の発光強度に応じた電流が出力されて増幅器261で増幅されると共に電圧 V_M に変換されて比較器262に入力され、基準値 V_{REF} と比較される。

そして、この比較器262の比較結果が $V_M < V_{REF}$ のときにはアップ/ダウンカウンタ270がアップカウントモードになり、 $V_M \geq V_{REF}$ のときにはアップ/ダウンカウンタ270がダ

したがって、アップ/ダウンカウンタ270のカウンタ値が増加するに従ってレーザダイオード210の発光強度も増加し、アップ/ダウンカウンタ270のカウンタ値が減少するに従ってレーザダイオード210の発光強度も減少する。

そして、レーザダイオード210の発光強度の変化によるフォトダイオード211の出力に応じた電圧 V_M の変化によつて基準値 V_{REF} との大小関係が反転したときに、比較器262からのアップ/ダウン信号も反転する。この比較器262からのアップ/ダウン信号の立上り又は立下りエッジがエッジ検出回路263で検出されてフリップフロップ回路268にリセット信号が入力され、フリップフロップ回路268のQ出力がローレベル・L'になつてアップ/ダウンカウンタ270に対するイネーブル信号ENの出力が停止され、アップ/ダウンカウンタ270はディセーブル状態になつて比較器262の出力反転時のカウンタ値を保持する。したがって、レーザダイオード210の発光強度は基準値 V_{REF} に対応した基

ウンカウントモードとなる。

一方、エッジ検出回路264でフレーム同期信号FSYNCの立上りエッジが検出されて、アンド回路266でこのエッジ検出信号とフレーム同期信号FSYNCとの論理積がとられ、このアンド回路266の出力によりスタンバイモードの始めにフリップフロップ回路268がセットされてそのQ出力がハイレベル・H'になり、アンド回路269でこのQ出力と非走査信号との論理積がとられてQ出力がハイレベル・H'で非走査信号が入力されているときにアップ/ダウンカウンタ270に対してイネーブル信号ENが出力される。

それによつて、アップ/ダウンカウンタ270がクロックをアップ又はダウンカウントする。そしてこのアップ/ダウンカウンタ270のカウンタ値である基準値データがD/A変換器215でD/A変換されてアナログの基準値信号となり、加算器252を介してLD駆動回路217に与えられ、LD駆動回路217は基準値信号に応じた駆動電流をレーザダイオード210に供給する。

準強度に保持される。

なお、エッジ検出回路263は比較器262の出力がローレベル・L'からハイレベル・H'に反転したときにのみアップ/ダウンカウンタ270をディセーブル状態にするように構成してもよい。この場合には、比較器262の出力がハイレベル・H'からローレベル・L'に反転するときには上述した説明と同様であるが、比較器262の出力がローレベル・L'からハイレベル・H'に反転するときには、アップ/ダウンカウンタ270はディセーブル状態が解除されたままアップカウンタとして動作し、レーザダイオード210の発光強度が増加し、比較器262の出力がローレベル・L'からハイレベル・H'に反転すると、アップ/ダウンカウンタ270はディセーブル状態になつてそのカウンタ値を保持することになる。

また、アップ/ダウンカウンタ270は比較器262の出力がローレベル・L'のときにアップカウンタとして動作し、ハイレベル・H'のとき

にダウンカウンタとして動作するように構成して、そのカウント値とレーザダイオード210の駆動電流が反比例するようにしてもよい。

そして、感光体21上を走査するときには非走査信号がローレベル「L」になってカウンアップ/ダウンカウンタ270はディセーブル状態になり、レーザダイオード210がスタンバイ状態の走査時には駆動されず、レーザダイオード210の出力設定が未了であれば中断され、非走査時になったときに出力設定が再開される。

なお、上述のようにしてレーザダイオード210の出力を基準値に設定しようとする場合において、レーザダイオード210が劣化したときにはいくらか駆動電流を変化させても発光強度が変化せず、したがってアップ/ダウンカウンタ270のカウント値が「FFH」又は「00H」になってカウンアップしたにもかかわらず比較器262の出力が反転しなくなり、このときにアップ/ダウンカウンタ270は再度初期値からカウントを開始することになり、このカウンアップによつ

てキャリイ信号又はボロウ信号が出力され、この信号が発光ダイオード271に印加される。

したがって、発光ダイオード271はレーザダイオード210が劣化したときに点滅を繰返すことになり、それによつてレーザダイオード210の劣化を容易に知ることができる。

また、フリップフロップ回路268からのモード設定信号MDによつて強制的に後述する強度変調用アップ/ダウンカウンタ240からの強度変調の補正值が「0」になって基準値設定に影響が及ばないようにしている。

次に、画素クロックWCLKの周波数 f_K の変化に伴うレーザダイオード210の出力（発光強度）の補正について説明する。

強度変調用アップ/ダウンカウンタ240は、上述した画素クロックWCLKの周波数切換のための使用した周波数変調用アップ/ダウンカウンタ241と同様に、分周器237からのクロック f_M を入力し、周波数変調用アップ/ダウンカウンタ241のカウント値に基づいてアップ/ダウ

ン切換回路242から出力されるアップ/ダウン切換信号U/Dに応じてカウントモードが切換えられ、更に変調動作管理回路244からのイネーブル信号ENに応じて動作を制御される。つまり、ここでは強度変調用アップ/ダウンカウンタ240と周波数変調用アップ/ダウンカウンタ241とに分けているが1個のアップ/ダウンカウンタで共用することもできる。

したがって、この強度変調用アップ/ダウンカウンタ240による分周器237からのクロック f_M をカウントしたカウント値の変化は周波数変調用アップ/ダウンカウンタ241のカウント値の変化と同じになり、このカウント値が補正データとしてD/A変換器216に出力された補正信号に変換される。

つまり、強度変調用アップ/ダウンカウンタ240から出力される補正データは、第17図（ハ）に示すように同図（ロ）に示す走査速度に応じて段階的に変化し、したがってこの補正データをD/A変換したD/A変換器216からの補

正信号も走査速度に応じて変化することになる。

そこで、このD/A変換器216からの補正信号と前述したD/A変換器215からの基準値信号とを加算し、この加算値を発光強度信号としてLD駆動回路217に入力することによつて、LD駆動回路217からレーザダイオード210に供給する駆動電流は走査速度に応じた電流値になり、したがってレーザダイオード210の発光強度は走査速度に応じて変化する。

それによつて、画素クロックWCLKの周波数 f_K を変化させても一面素当りの光量を略同一にすることができ、画像の濃度ムラを抑制することができる。

なお、D/A変換器216からの補正信号とD/A変換器215からの基準値信号との演算は、補正信号が走査速度の変化と比例的に対応しているとき（上述したような場合）には加算あるいは乗算して発光強度信号とすればよいし、また補正信号が走査速度の変化と反比例的に対応しているときには減算あるいは除算して発光強度信号とす

ればよい。

また、上述したようにこの実施例においては画素密度や線速度に応じて画素クロックWCLKの周波数 f_k を変化させるので、場合によっては変調回路218の遅延素子223を複数種類用意してスイッチで切換えられるようにし、画素密度や線速度に応じて遅延素子223を切換えてより一面素内での光源のオン/オフ比を向上させることもできる。

なお、上記実施例においては、この発明をレーザプリンタに実施した例について述べたが、これ以外の複写装置やファクシミリ装置の印刷装置等の画像形成装置にも実施することができる。

効 果

以上説明したように、この発明によれば、画素密度を変更することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明を実施した画像形成装置の一例を示す外観斜視図。

第2図は同じくその上ユニットを開いた状態を示

す斜視図。

第3図及び第4図は同じくその画像形成機構部の構成図及びその要部斜視図。

第5図及び第6図は同じくそのレーザ書き込み装置の平面図及び斜視図。

第7図は同じくその制御部及び電源部のブロック図。

第8図は同じくその書き込み制御部の詳細を示すブロック図。

第9図及び第10図は同じくその変調回路の一例を示すブロック図及びその動作説明に供するタイミング図。

第11図及び第12図は同じくその書き込み制御ICの内部構成を示すブロック図及びその基準値設定回路を示すブロック図。

第13図乃至第18図は同じく各部の動作説明に供する説明図である。

1…上ユニット 2…下ユニット
21…感光体 24…レーザ書き込み装置
106…ポリゴンミラー

135…メインコントローラ

136…キャラクタコントローラ

163…書き込み制御部 201…書き込み制御IC

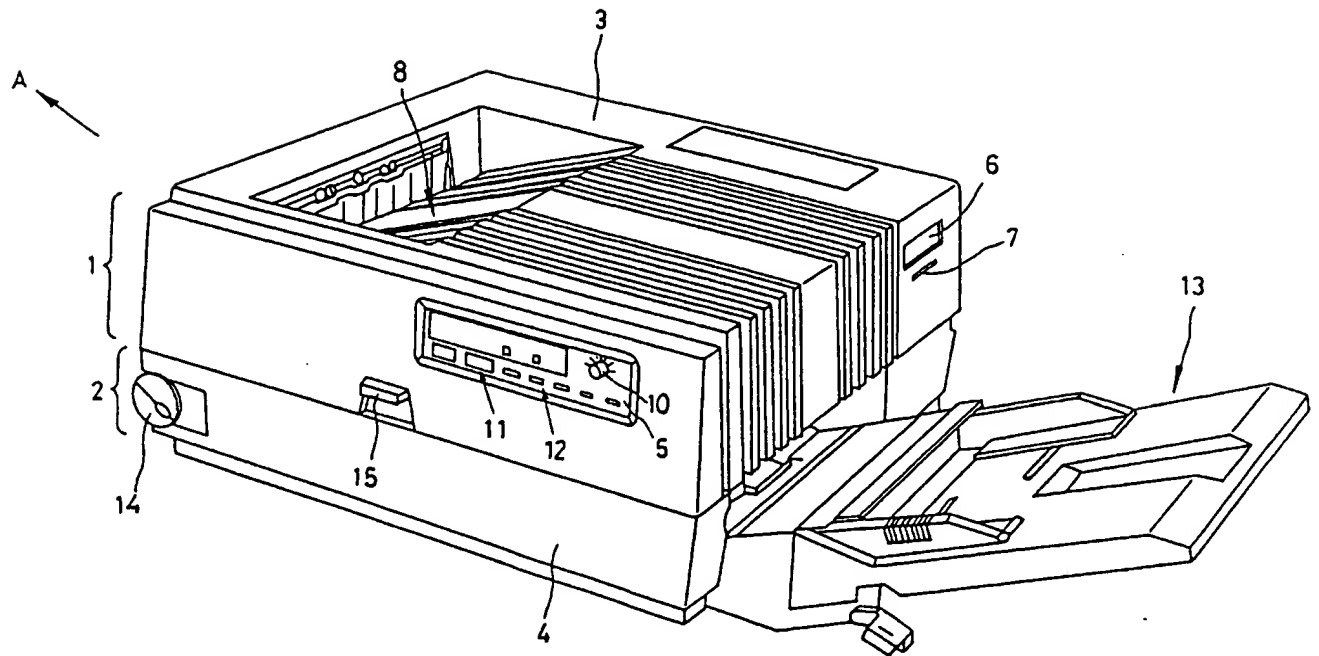
210…レーザダイオード

253…書き込みモード設定回路

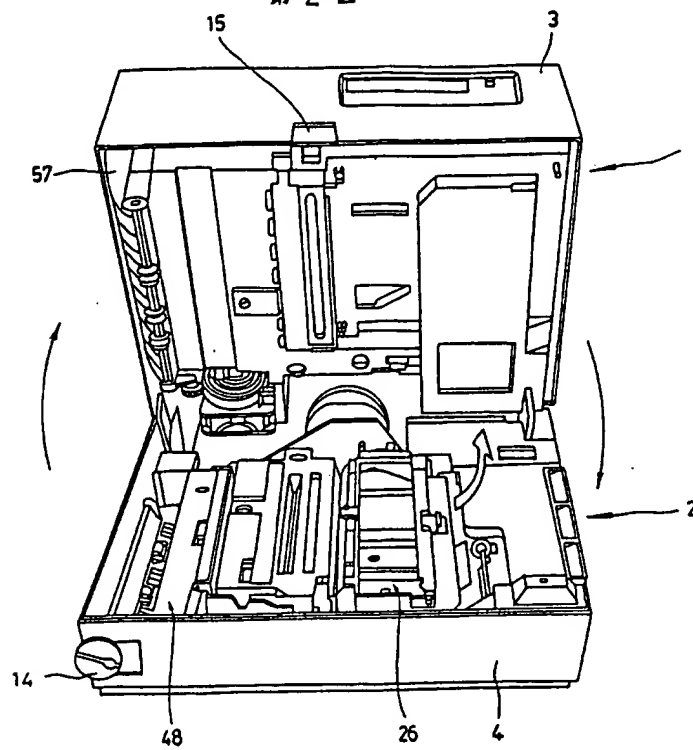
出願人 株式会社 リ コ ー
代理人 弁 理 士 大 澤 敬



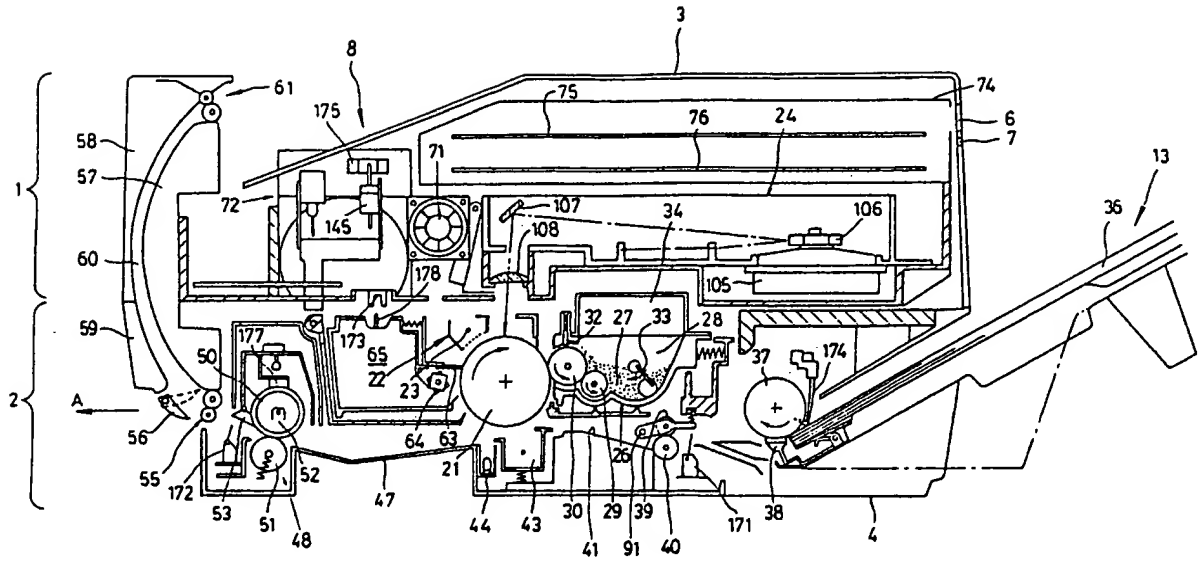
第 1 図



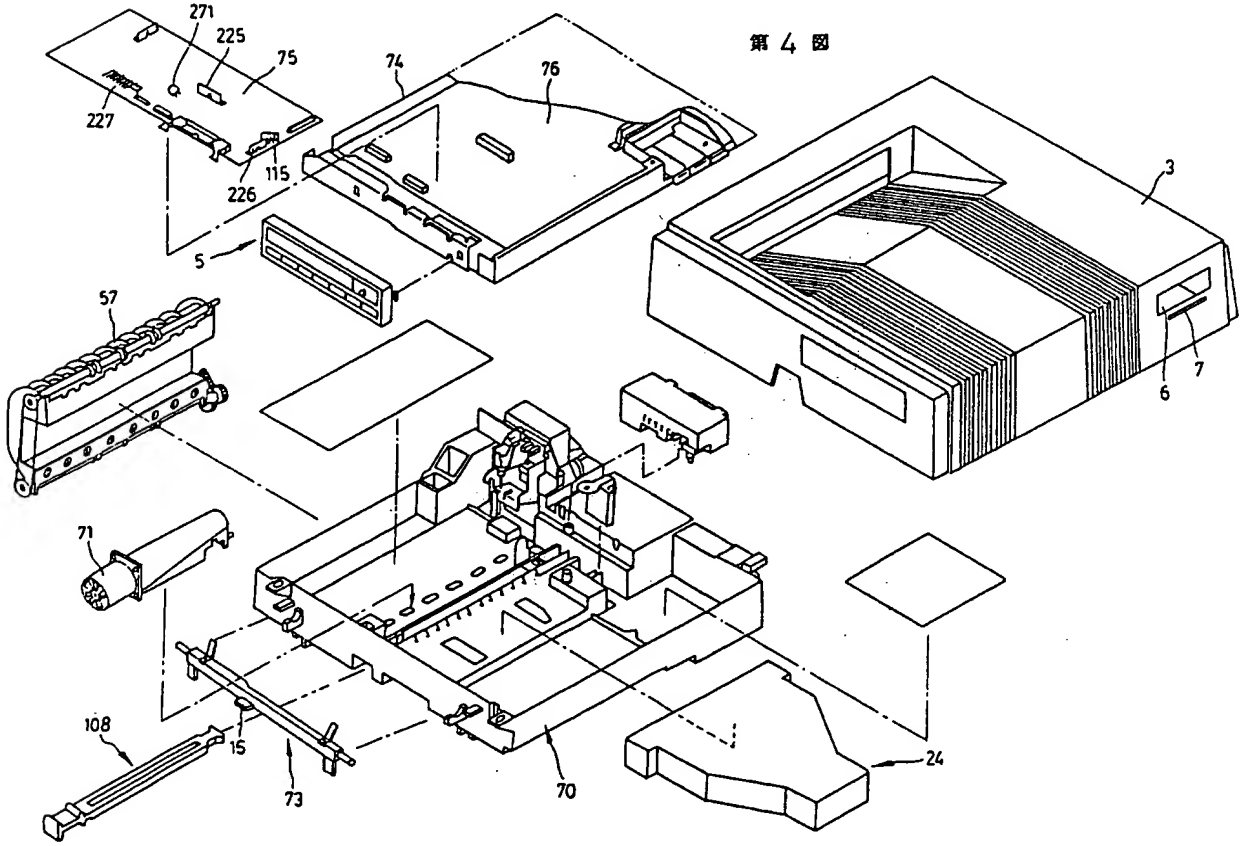
第 2 図



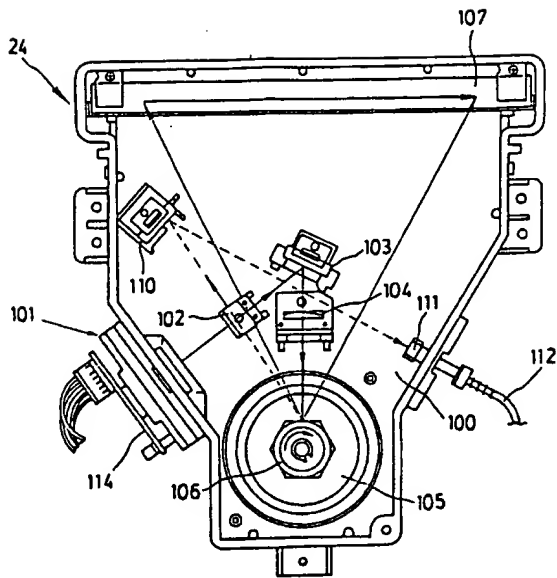
第 3 圖



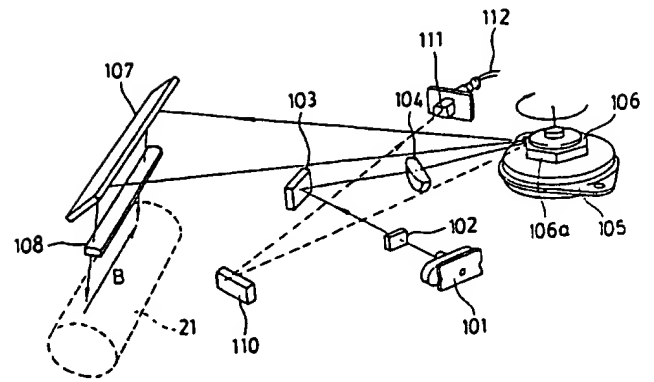
第 4 圖



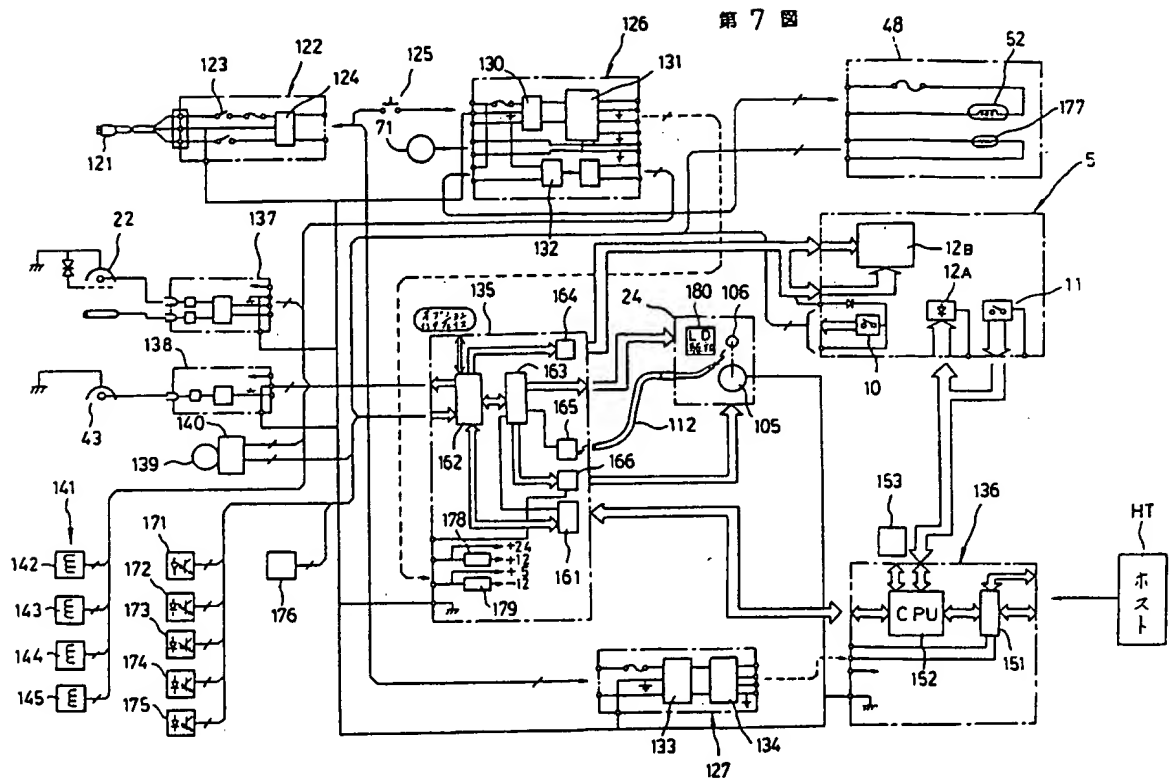
第 5 図



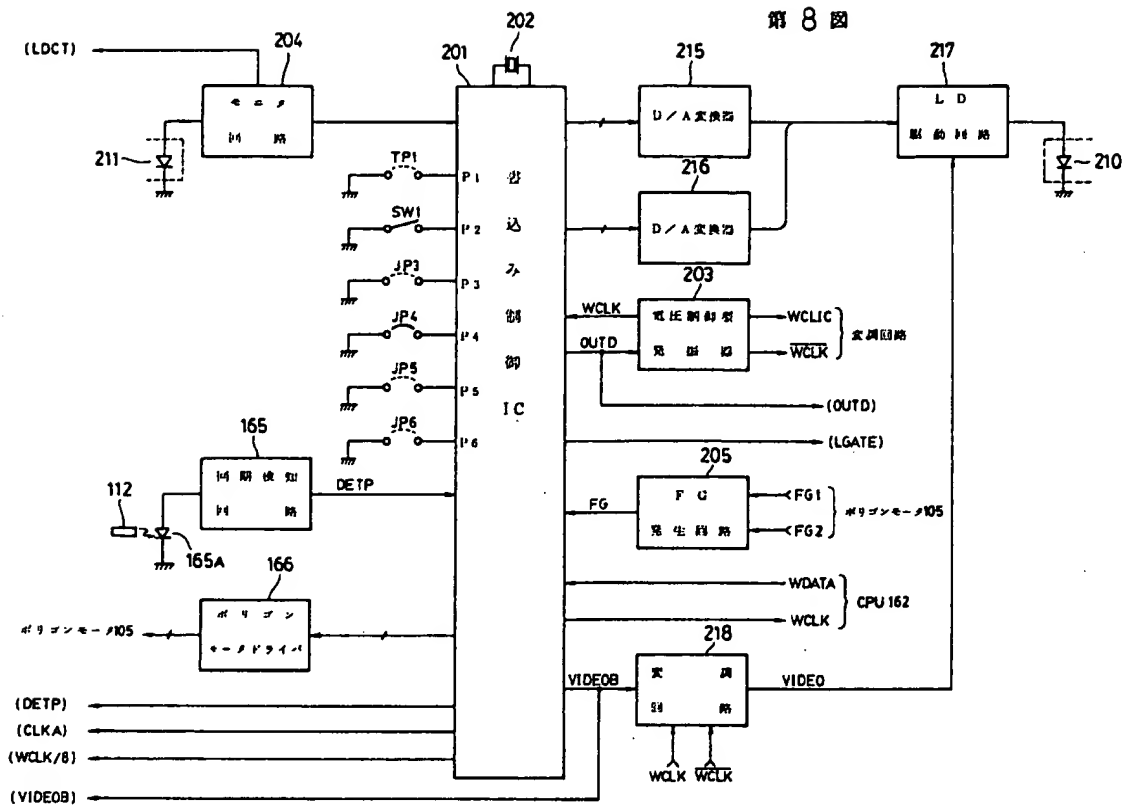
第 6 図



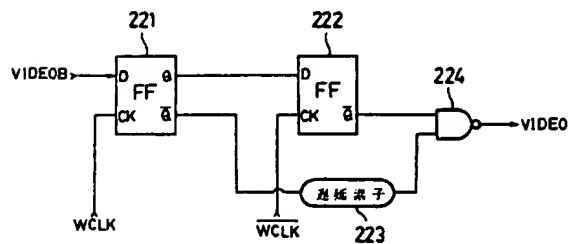
第 7 図



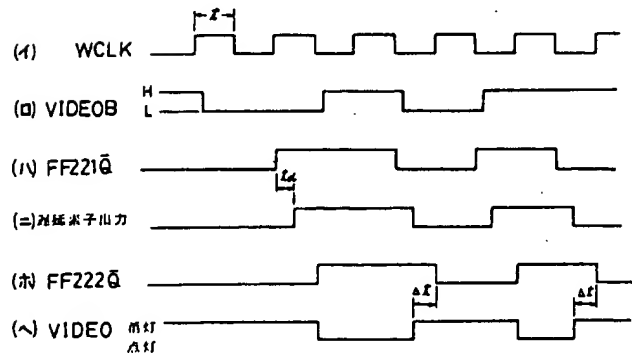
第 8 図



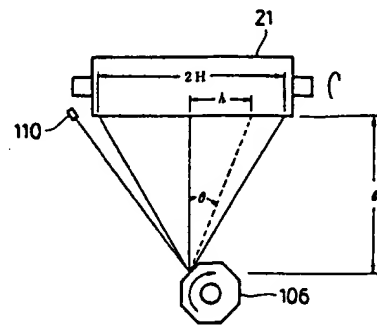
第 9 図



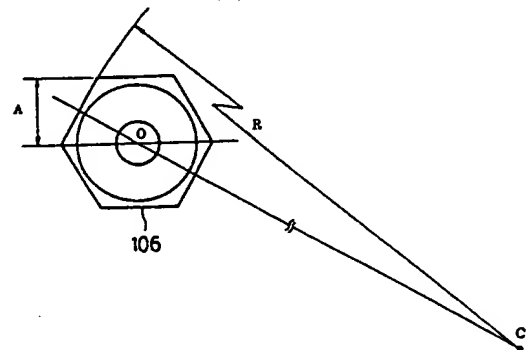
第 10 図



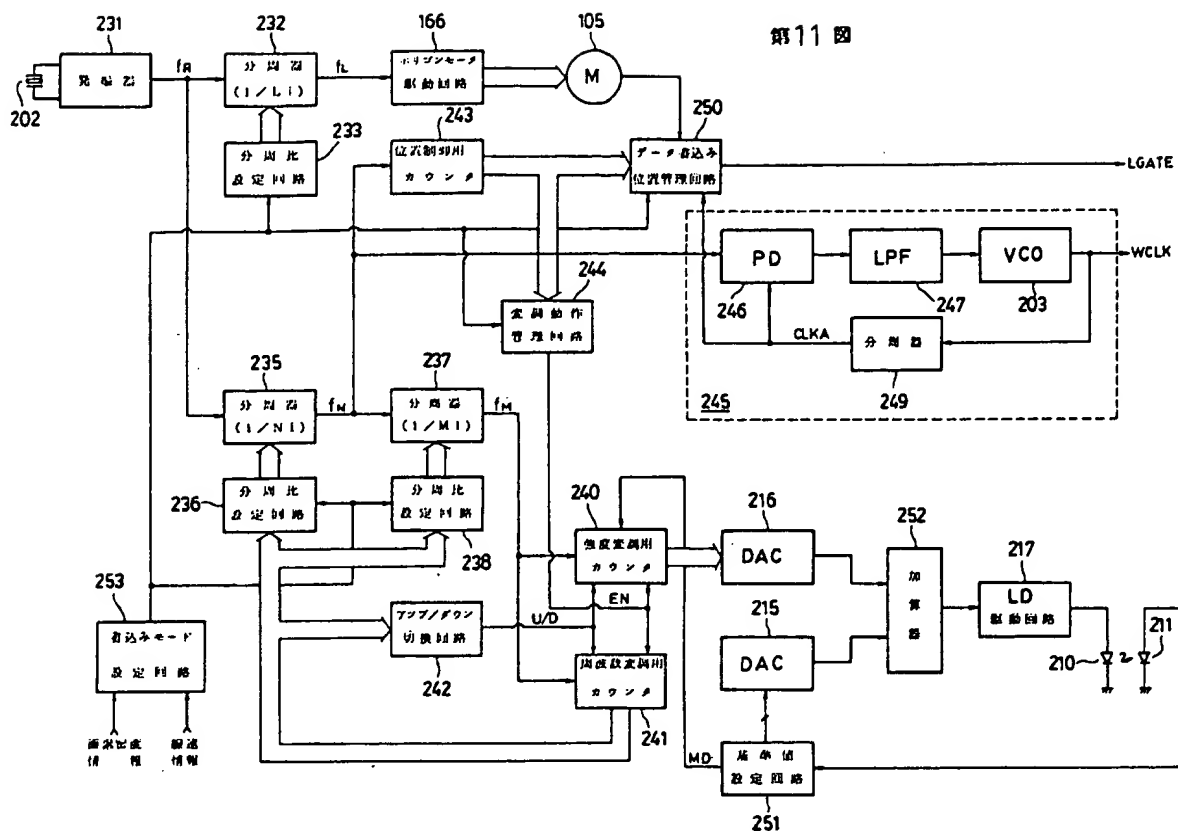
第 13 図



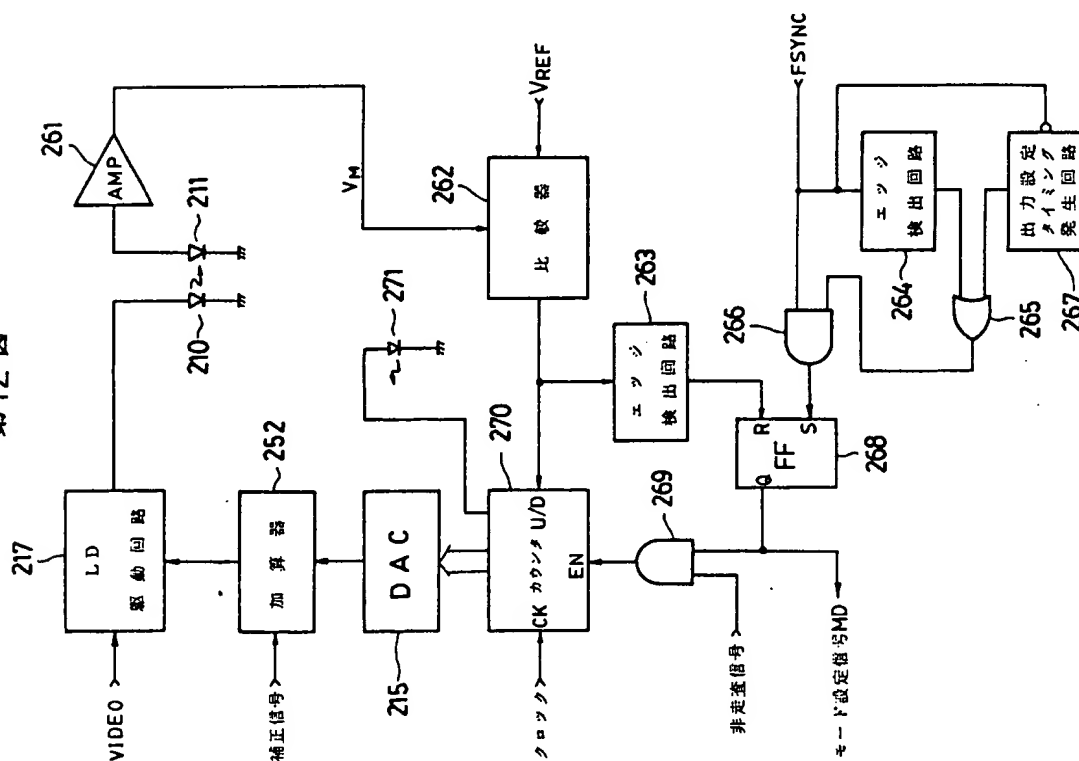
第 14 図



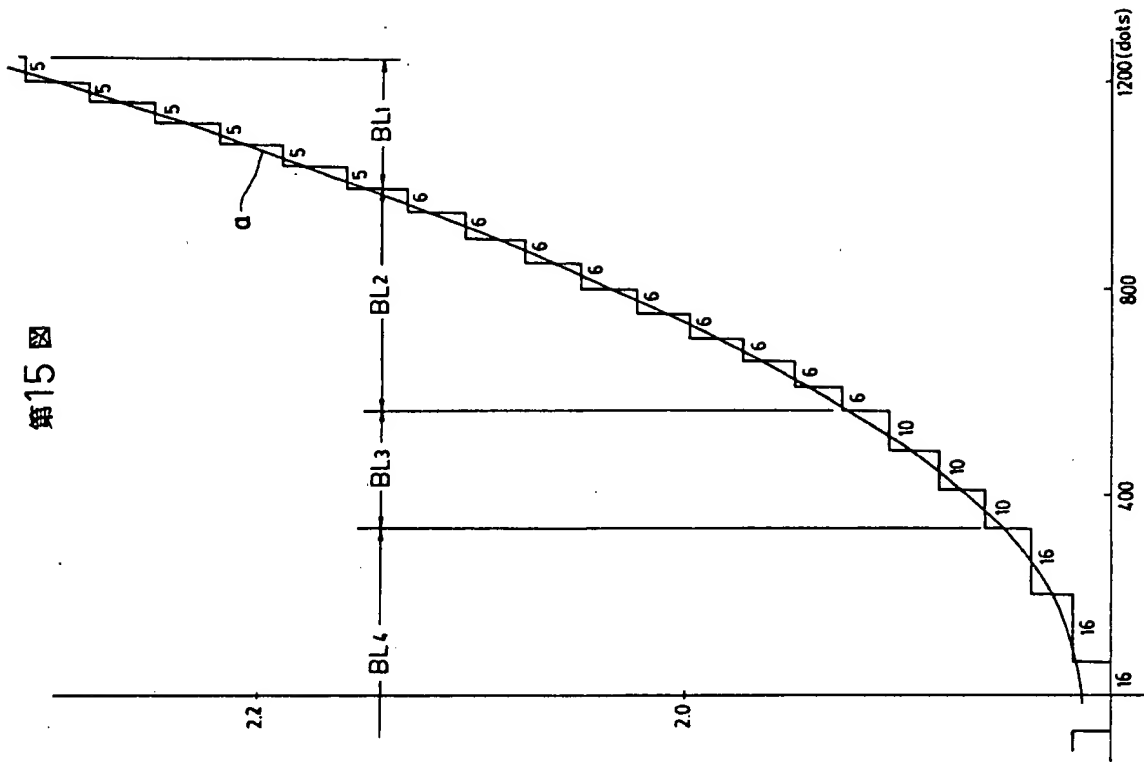
第11圖



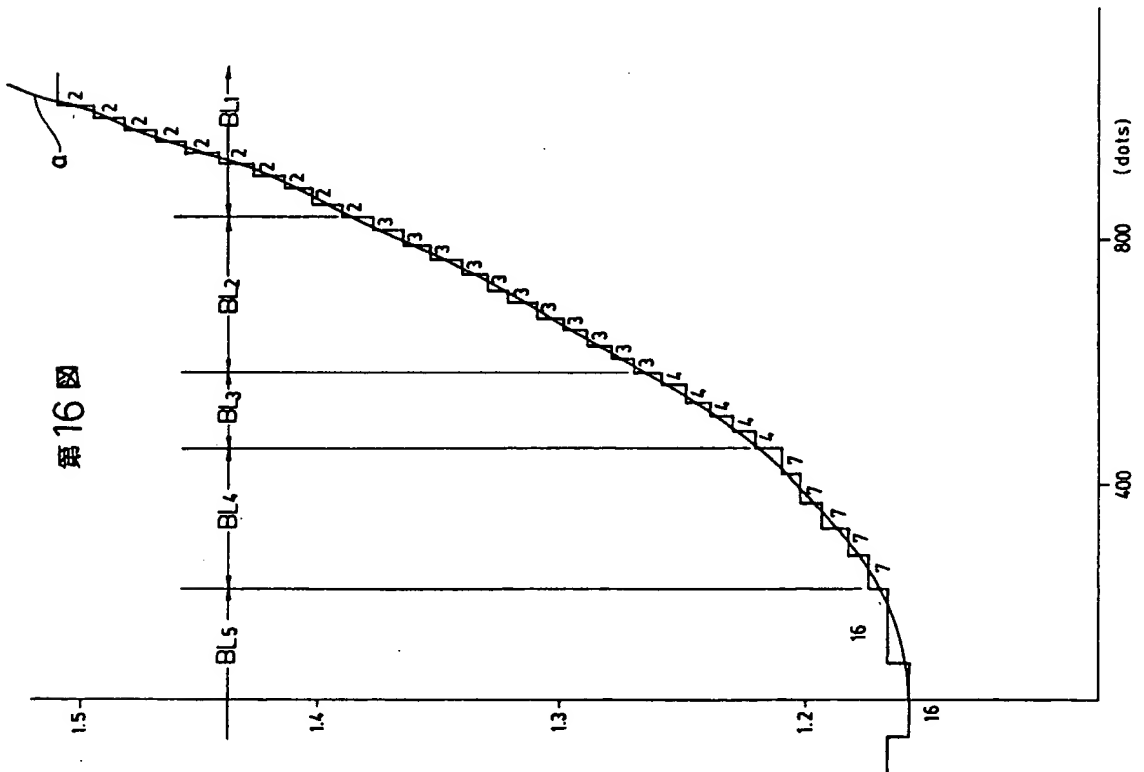
第12圖



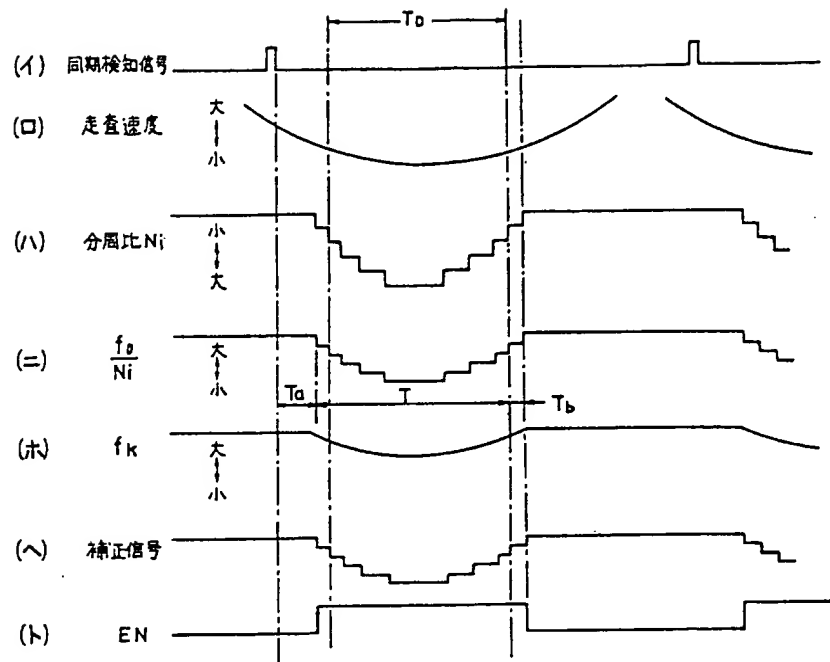
第15図



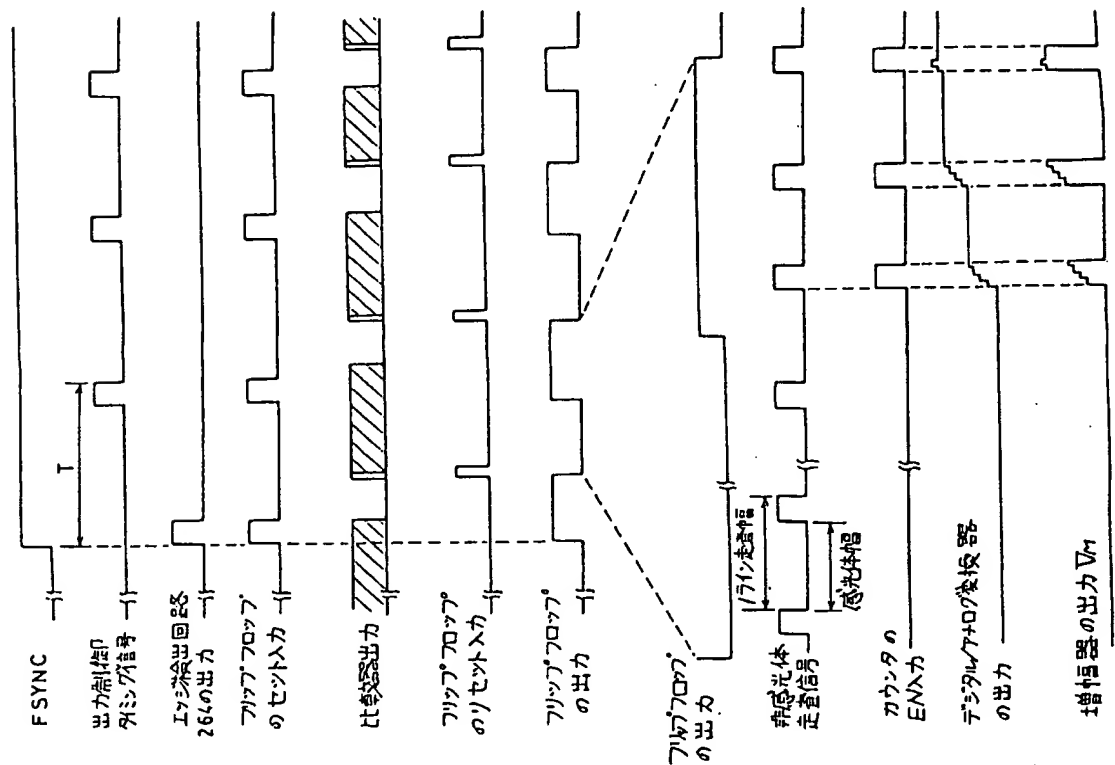
第16図



第17 図



第18 図



手続補正書(自発)

昭和62年2月8日

特許庁長官 黒田明雄 殿

1. 事件の表示

特願昭61-283666号

2. 発明の名称

画像形成装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(674) 株式会社 リコー

4. 代理人

(電話986-2380)

東京都豊島区東池袋1丁目20番地5

池袋ホワイトハウスビル818号

弁理士(8093) 大澤 敬

5. 補正の対象

(1) 明細書の発明の詳細な説明の欄

(2) 図面

方式
審査

6. 補正の内容

(1) 明細書第13頁第3~4行の「コレメートレンズ」を『コリメートレンズ』と訂正する。

(2) 同書同頁第9~10行の「ミラー面106」を『ミラー面106a』と訂正する。

(3) 同書第16頁第17行の「電源電源」を『電源電圧』と訂正する。

(4) 同書第19頁第5行の「書き込みデータを」を削除する。

(5) 同書同頁第6行の「この」と「表示ドライバ」の間に『CPU162は』を挿入する。

(6) 同書第23頁第8行の「WCLK」を『WCLK』と訂正する。

(7) 同書第25頁第14~15行の「レーザダイオード」を『レーザダイオード』と訂正する。

(8) 同書同頁第19行の「212」を『218』と訂正する。

(9) 同書第32頁第14行の「236」を『238』と訂正する。

(10) 同書第35頁第14~15行の「及びポリゴ

ンモータ105からのフィードバック信号」を削除する。

(11) 同書第38頁第12行の「オフ回路265」『オフ回路265』と訂正する。

(12) 同書第39頁第13行の「ボロウ端子」を『ボロウ端子』と訂正する。

(13) 同書第42頁第末行の「203」を『246』と訂正する。

(14) 同書第44頁第12行の「 $(N_1 = N_0 + \Delta N_1)$ 」を『 $(N_1 = N_0 + \Delta N_0)$ 』と訂正する。

(15) 同書第56頁第16~17行の「ための使用した」を『ために使用した』と訂正する。

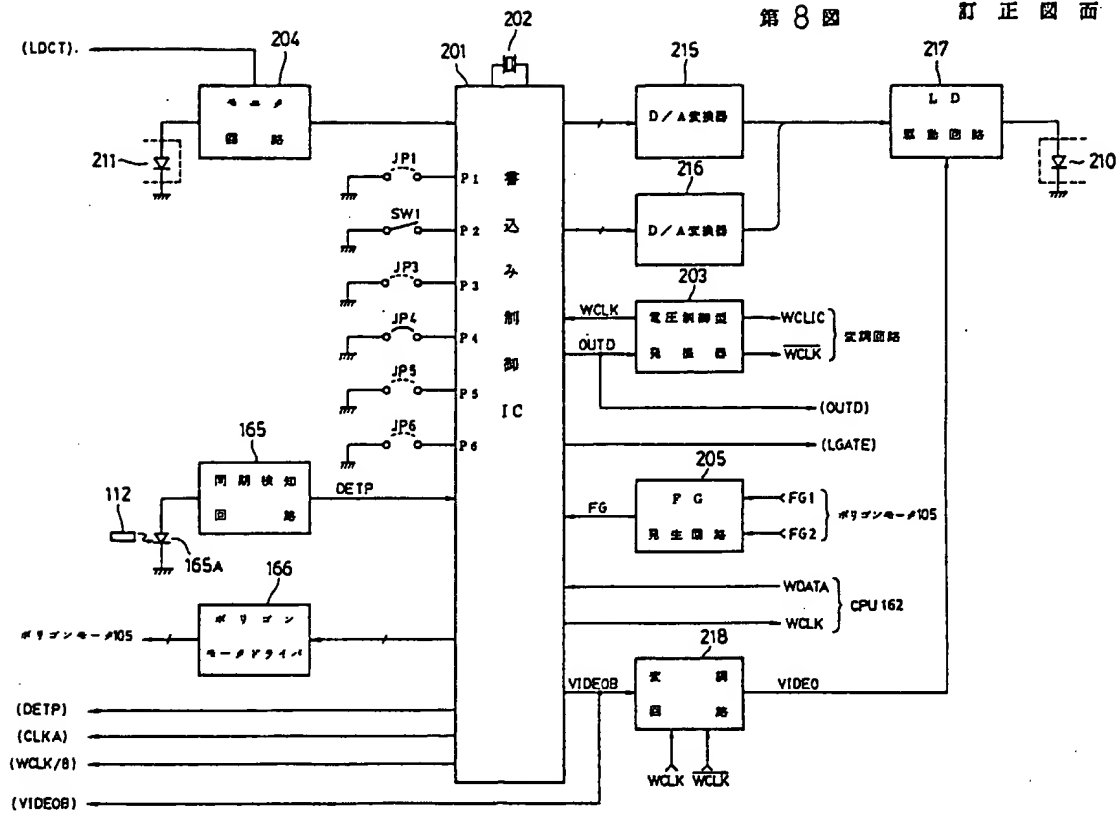
(16) 図面の「第8図」と「第11図」を本書に添付した訂正図面のとおりに訂正する。

7. 添付書類

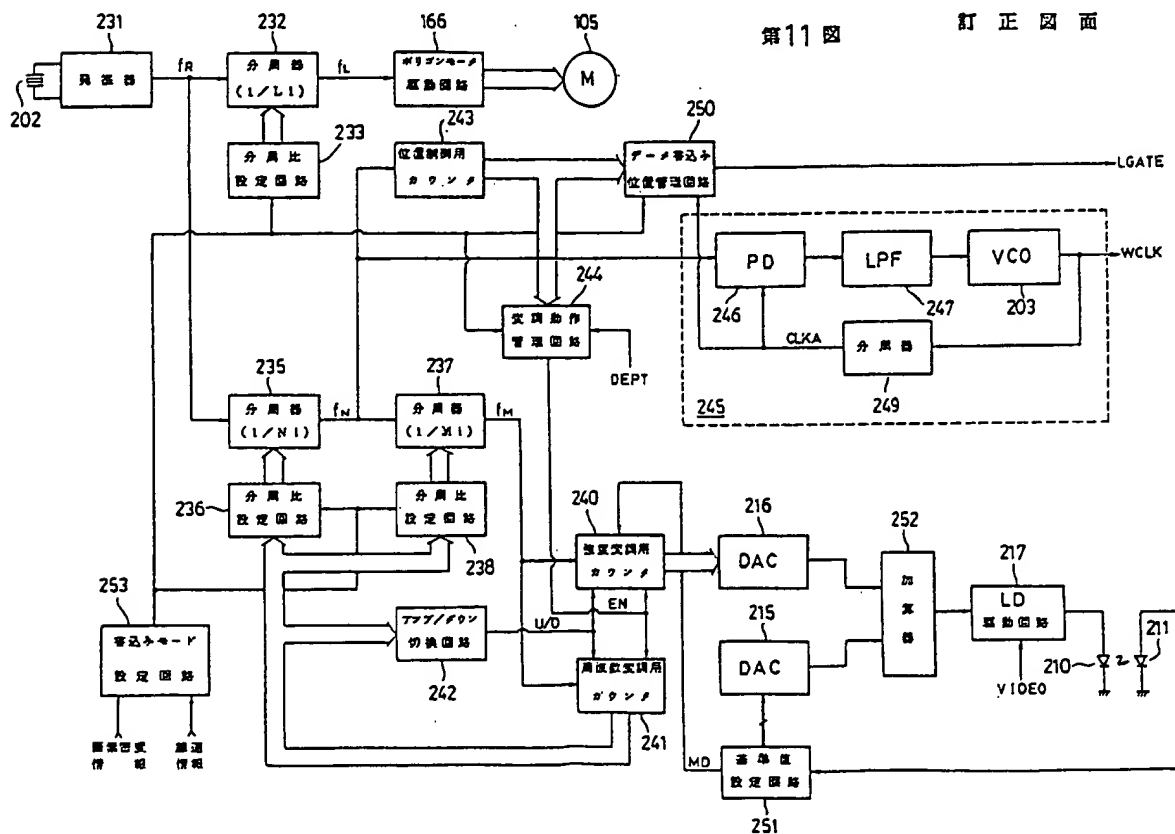
訂正図面(第8図, 第11図)

1通

第 8 図 訂正 図面



第 11 図 訂正 図面



手続補正書(自発)

昭和62年12月11日

特許庁長官 小川 邦夫 殿

商

6.補正の内容

- (1) 明細書第26頁第10～11行の「WCLK」を、『WCLK』と訂正する。
- (2) 図面の「第10図」を別紙訂正図面のとおり訂正する。

1.事件の表示

特願昭61-283666号

2.発明の名称

画像形成装置

3.補正をする者

事件との関係 特許出願人

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(674) 株式会社 リコー

4.代理人

(電話986-2380)

東京都豊島区東池袋1丁目20番地5

池袋ホワイトハウスビル818号

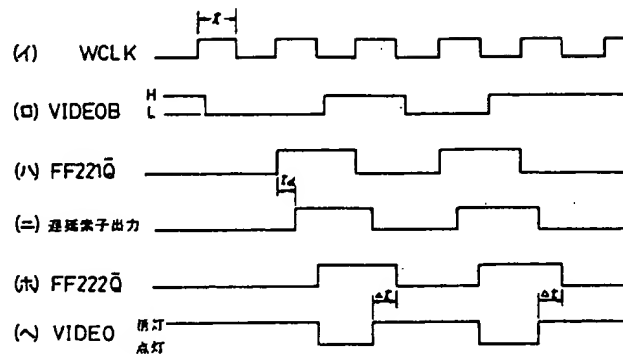
弁理士(8093) 大澤 敬

5.補正の対象

- (1) 明細書の発明の詳細な説明の欄 方式表
- (2) 図面

訂正図面

第10図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.